



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 L / 293 714 3

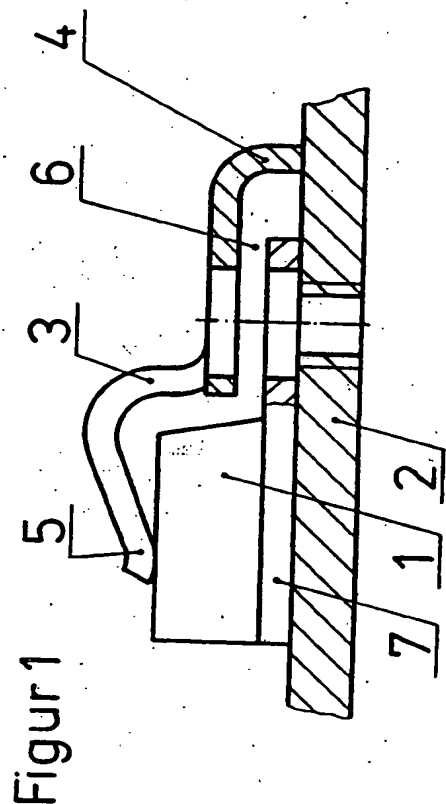
(22) 19.08.86

(44) 16.12.87

(71) VEB Elektrowärme Sörnewitz, Köhlerstraße 22, Sörnewitz, 8273, DD  
(72) Herzog, Günter, DD

(54) Vorrichtung zum Befestigen von Halbleiter-Bauelementen

(55) Halbleiter-Bauelemente-Befestigung, Federkrallen, Federspannung, Mehrpunktdruck, Wärmeübertragungsfläche, Wärmeableitung  
(57) Vorrichtung zum Befestigen von Halbleiter-Bauelementen in elektrischen Geräten und Apparaten, wo es darauf ankommt, die in den Bauelementen entwickelte Wärme möglichst schnell und in solch einem Maße den Flächen von Kühlkörpern, Grund- und Montageplatten zu übertragen, daß den Halbleiter-Bauelementen eine lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit erhalten bleibt. Die vom Aufbau her nur einseitig zu befestigenden Bauelemente werden durch das Mitanschrauben einer krallenartigen Feder über mehr als nur einen Punkt auf die Befestigungsunterlage gedrückt. Die zusätzlichen Druckkräfte werden durch Federspannungen erzeugt, die sich beim Festschrauben des Bauelementes in der krallenartigen Feder bilden. Die Wärmeübertragungsfläche zwischen der metallenen Grundplatte des Halbleiter-Bauelementes und der Befestigungsunterlage (z. B. Kühlkörper) vergrößert sich.  
Fig. 1



## Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Befestigen eines Halbleiter-Bauelementes auf seiner Befestigungsunterlage, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Halbleiter-Bauelement und dem Kopf der Befestigungsschraube eine krallenförmige Feder liegt, die sich mit einer durchgehenden Hinterkante auf die Oberfläche der Befestigungsunterlage abstützt, während die zwei Krallenfinger auf der Oberseite des Halbleiter-Bauelementes aufliegen.
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die krallenförmige Feder im nicht befestigten Zustand einen parallelen Luftspalt zur Bauelement-Grundplatte bildet.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft die feste mechanische Verbindung und gute thermische Kopplung von Halbleiter-Bauelementen mit der für sie vorgesehenen Befestigungsunterlage (z. B. Grund- oder Montageplatten, Kühlelemente). Die Lösung ist verwendbar im elektrisch-elektronischen Geräte- und Apparatebau.

## Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Die mechanische Befestigung von flachen Halbleiterbauelementen ist immer mit dem Problem einer guten thermischen Kopplung mit der Befestigungsunterlage verbunden. Die Bauelemente besitzen eine metallene Grundplatte, die die im Halbleiter-Bauelement erzeugte Wärme möglichst schnell und ganzflächig an die als Kühlelement fungierende Befestigungsunterlage abgeben soll. Bauelementeseitig ist in der metallenen Grundplatte, weit außerhalb der Mitte, ein Befestigungsloch vorgesehen. Die normale Befestigung mit einer Schraube oder einem Niet sichert nicht immer die erforderliche optimale Wärmeabfuhr und somit die bestmögliche Wärmeabfuhr vom Bauelement. Der einseitige Befestigungsdruck bewirkt im ungünstigen Falle ein Abheben der Bauelement-Grundplatte von der Befestigungsunterlage durch Verbiegen. Die Praxis fordert eine wirklich optimale Wärmeabfuhr vom Halbleiter-Bauelement zu kühleren Konstruktionselementen, besonders wenn es sich um eine Häufung von Bauelementen auf kleiner Fläche handelt.

Das Europa-Patent 0124715 sieht vor, zwei gegenüberliegend angeordnete Halbleiter-Bauelemente mit einer Metallklammer an das Blech eines Kühl- oder Montagekörpers zu drücken.

Dieser Lösung wohnt eine bestimmte Montagewirtschaftlichkeit, jedoch nicht eine höchstmögliche flächige Wärmeabfuhr und Betriebssicherheit inne.

Eine dem Erfindungsgedanken naheliegende Lösung stellt die DE-OS 3504948 dar, indem ein Deckel aus Plast mit lateraler Befestigung und Abstützung ein Halbleiter-Bauelement verschließt und zugleich über eine metallene Grundplatte einen Druck auf ein Kühlelement ausübt. Dieser Kontaktdruck kann jedoch nur gering sein, da einerseits der lateral befestigte Deckel aus Plast besteht, andererseits das Halbleiter-Bauelement nur über das Plastgehäuse befestigt und nur dadurch wärmegekoppelt ist. Eine weitere Ausführung (DE-OS 2831 397) zeigt wiederum eine sehr ökonomische Befestigung der Halbleiter-Bauelemente mittels Schrumpffolie an Lötstiften. Hierbei entsteht aber fast keine Wärmeabfuhr.

## Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist, lateral befestigte Halbleiter-Bauelemente mechanisch sicher und wirtschaftlich in Geräten und Apparaten zu befestigen und die vorhandene Wärmeübertragungsfläche optimal zu nutzen. Zu vermeiden sind Verformungen der Wärmeübertragungsfläche beim unmittelbaren Befestigen der Bauelemente als auch die im Betrieb des Gerätes auftretende Verformung durch das Wirken thermischer oder freiwerdender mechanischer Spannungen. Die Erfindung dient einer höheren mechanischen und elektrischen Zuverlässigkeit der Geräte und ökonomisch dient die Erfindung der Minimierung der Bauelementen-Größe. Die Bauelemente sollen bis an ihre Leistungsgrenzen genutzt werden können.

## Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe ergibt sich aus den bereits genannten Mängeln bisheriger technischer Lösungen der Befestigung von Halbleiter-Bauelementen auf den ihr zugeordneten Befestigungsunterlagen, indem die sehr außermittige Befestigungsmöglichkeit entweder nur eine gute mechanische Befestigung und eine nur sehr unvollkommene thermische Kopplung ist oder umgekehrt. Die Aufgabe besteht darin, laterale Halbleiter-Bauelemente so zu befestigen, daß gleichzeitig mit dem Anschraubdruck weitere Druckpunkte über das Bauelement auf die Wärmekopplflächen übertragen werden und eine — gegenüber der Befestigungsunterlage — konvexe Durchbiegung der Bauelemente-Grundplatte vermieden bzw. gemindert wird, um eine optimale Wärmeübertragungsfläche zu erhalten.

Erfindungsgemäß wird diese Wirkung dadurch erreicht, daß das Halbleiter-Bauelement unter Beilage einer alle Fertigungstoleranzen berücksichtigende, in ihrer Federkraft berechnete krallenartige Feder mit einer normalen Zylinderschraube auf die Befestigungsunterlage geschraubt wird und daß nach Beendigung des Schraubvorganges die Kraft der Schraube und die gleichzeitig damit gespeicherte Federkraft in der Krallen über wenigstens drei Punkte auf das Bauelement annähernd gleichmäßig einwirkt.

Die krallenartige Feder besitzt einen ebenen Schenkel mit abgekanteter Hinterkante und einem Loch zur Aufnahme der Schraube. Am ebenen Schenkel befinden sich zwei Krallenfinger. Die Dimensionierung der krallenartigen Feder ist so gewählt, daß die Schraube beim Befestigen des Halbleiter-Bauelementes zunächst einen gewollten Spalt schließen muß und somit Federkraft in den Krallenfingern speichert, die das Bauelement zusätzlich und an anderer Stelle als die Schraube an die Wärmeübertragungsfläche drückt.

#### Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Befestigung eines Halbleiter-Bauelementes auf seiner Befestigungsunterlage wird in einem Ausführungsbeispiel beschrieben. Es bedeuten:

Figur 1: Seitenansicht der Befestigungssituation vor dem Anschrauben

Figur 2: Seitenansicht der Befestigung nach dem Anschrauben

Figur 3: Draufsicht auf die Befestigung eines Halbleiter-Bauelementes

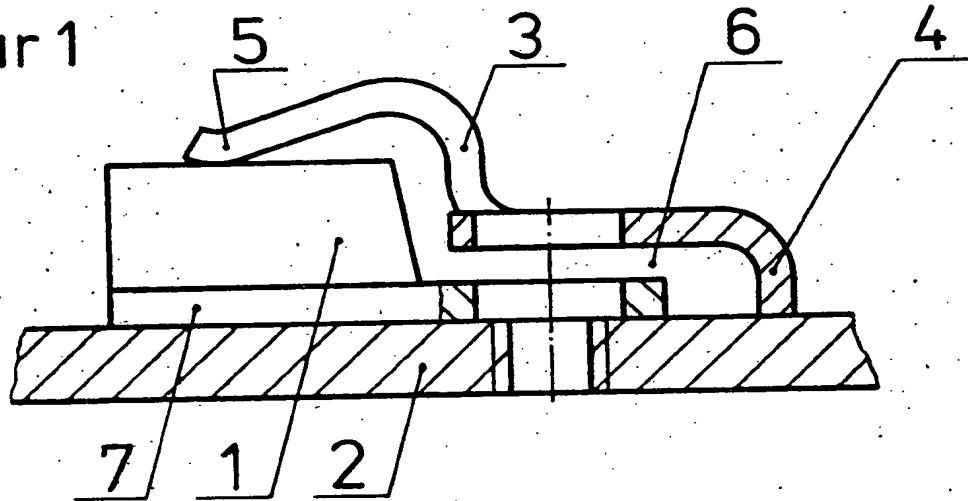
In Figur 1 ist die Ausgangssituation der Befestigung eines Halbleiter-Bauelementes 1 auf seiner Befestigungsunterlage 2 dargestellt. Eine krallenförmige Feder 3 wird vor der Schraub- oder Nietbefestigung über das Halbleiter-Bauelement 1 gelegt. Im unbelasteten Zustand liegt die durchgehende Hinterkante 4 der krallenförmigen Feder 3 auf der Oberseite der Befestigungsunterlage 2 und die Krallenfinger 5 liegen auf dem Halbleiter-Bauelement. Dabei ist die Abmessung der krallenförmigen Feder 3 so gewählt, daß ein paralleler Luftspalt 6 zur Bauelemente-Grundplatte 7 entsteht und die Dimensionierung und die Elastizität der krallenförmigen Feder 3 ist darüber hinaus so ausgelegt, daß mit dem Festziehen der Schraube 8 oder mit einem Niet die der Kralle innewohnende Federspannung mittels beider Krallenfinger 5 dem Halbleiter-Bauelement 1 mitgeteilt wird.

In Figur 2 ist zu erkennen, daß nach dem Befestigen die Krallenfinger 5 in der Biegezone 10 und der ebene Schenkel von der hinteren Abkantung bei 11 elastisch verformt wurden.

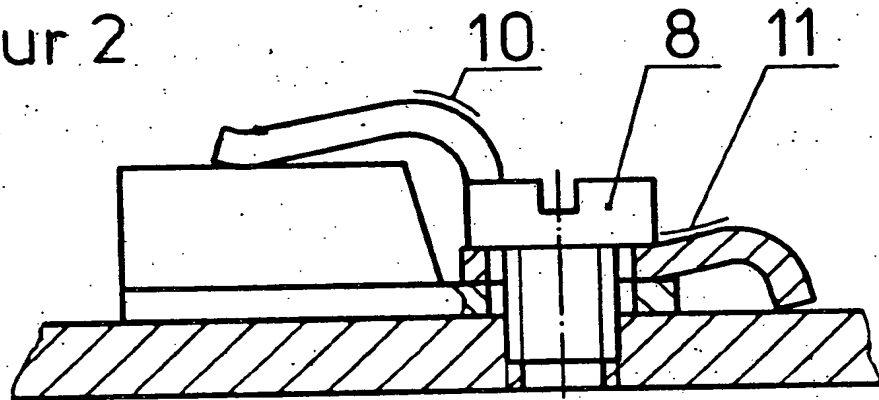
In der Figur 3 bedeuten die schraffierten Flächen 9 und 12 die drei Stellen, wo die unmittelbare Druckübertragung auf die Befestigungsunterlage 2 stattfindet. Somit vergrößert sich die Wärmeübertragungsfläche praktisch erheblich gegenüber einer Einpunkt-Befestigung außerhalb der Mitte des Bauelementes.

---

Figur 1



Figur 2



Figur 3

